

様式 C - 7 - 1

平成30年度科学研究費助成事業（科学研究費補助金）実績報告書（研究実績報告書）

所属研究機関名称		筑波大学	機関番号	12102
研究代表者	部局	システム情報系		
	職	准教授		
	氏名	掛谷 英紀		

1. 研究種目名 基盤研究(A)(一般) 2. 課題番号 17H00750

3. 研究課題名 革新的な高解像度裸眼立体表示とプロトタイプ医療応用の実現

4. 研究期間 平成29年度～平成32年度 5. 領域番号・区分 -

6. 研究実績の概要

(1) 昨年度までに開発してきた時分割パララックスバリア方式の裸眼立体ディスプレイについて、バリアの傾きをアークタンジェント1/3から1/6に変えることにより、サブピクセル未満のバリア位置調整が可能になり、その結果クロストークのない視域が拡大された。さらに、時分割数を可変にすることより、クロストークのない視域を奥行き方向に大幅に拡大することに成功した。

(2) 昨年度開発したフルハイビジョン超多眼式ディスプレイについて、観察者の奥行き方向の動きに応じて時分割数を4時分割から6時分割までアダプティブに変化させることで、クロストークのない視域を奥行き方向に広げること成功した。また、開発した立体ディスプレイに肝臓の血管モデルなどの医療画像提示を試み、その評価を行った。

(3) CT画像から各臓器の部位を自動的にセグメンテーションする技術として、ディープラーニングの一種である3D U-netに、臓器位置の確率アトラスを利用しながらファイン・チューニング転移学習を組み合わせた3D U-JAPA-Netという新たな手法を提案し、セグメンテーションの精度を向上した。提案した手法は、Core Rank Aで医療画像分野のトップコンファレンスであるMICCAIに採択され、臓器の自動セグメンテーションのコンペティションであるMulti-Atlas Labeling Beyond the Cranial Vault - Workshop and Challengeにおいて、13臓器のセグメンテーションの総合成績でグループ別世界第3位（2019年4月現在。アップロード当時は世界1位）となった。

7. キーワード

バーチャルリアリティ 3次元画像工学

8. 現在までの進捗状況

区分 (2) おおむね順調に進展している。

理由
医療応用については若干遅れているが、立体ディスプレイのハードウェア開発は当初計画以上に進んでいる。

1 版

9. 今後の研究の推進方策

今後は次の課題に取り組む。

- (1) これまで開発したフルハイビジョン超多眼式ディスプレイについて、焦点調節の誘導が適切にできているかどうかをリフラクトメータで測定する。
 (2) 複数人が同時に裸眼立体視が可能なシステムのプロトタイプを製作する。具体的には、時分割パララックスバリア方式に基づく2人用の装置と、時分割指向性バックライト方式に基づくより多人数用の装置について実装を試みる。
 (3) ディープラーニングを用いた臓器、血管、病変等の自動抽出システムの開発を行う。前処理や評価関数に新たな工夫を導入することで、精度の向上を図る。
 (4) 開発した裸眼立体ディスプレイの放射線科の医療現場への応用を試みる。具体的にはCT画像の表示のほか、カテーテル手術中に2次元画像をリアルタイムに3次元画像に変換するシステムをディープラーニングにより作成し、それを術者に立体ディスプレイで提示するシステムのプロトタイプ制作を試みる。

10. 研究発表（平成30年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件 / うち国際共著論文 0件 / うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Kakeya, H., Hayashishita, A., and Ominami, M.	4. 巻 26
2. 論文標題 Autostereoscopic Display Based on Time-Multiplexed Parallax Barrier with Adaptive Time-Division	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of the Society for Information Display	6. 最初と最後の頁 595-601
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1002/jsid.717	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kakeya, H., Okada, K., and Takahashi, H.	4. 巻 6
2. 論文標題 Time-Division Quadruplexing Parallax Barrier with Subpixel-Based Slit Control	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 ITE Trans. on MTA	6. 最初と最後の頁 237-246
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3169/mta.6.237	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計9件（うち招待講演 1件 / うち国際学会 7件）

1. 発表者名 Kakeya, H. and Watanabe, Y.
2. 発表標題 A Full-HD super-multiview display with a deep viewing zone
3. 学会等名 IS&T Electronic Imaging（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kakeya, H
2. 発表標題 Time-Division Multiplexing Parallax Barrier System for Interactive 3D Visualization
3. 学会等名 IDW (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hayashishita, A. and Kakeya, H.
2. 発表標題 Realization of Deep Viewing Zone with Adaptive Time-Division Multiplexing Parallax Barrier
3. 学会等名 IDW (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kakeya, H., Okada, T., and Oshiro, Y.
2. 発表標題 3D U-JAPA-Net: Mixture of Convolutional Networks for Abdominal Multi-Organ CT Segmentation
3. 学会等名 MICCAI (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kakeya, H. and Yan, D.
2. 発表標題 Evaluation on the Readability of Autostereoscopic Head-Up Displays
3. 学会等名 3DSA (国際学会)
4. 発表年 2018年

1 版

1. 発表者名 Kakeya, H.
2. 発表標題 A Full-HD Super-Multiview Display with Time-Division Multiplexing Parallax Barrier
3. 学会等名 SID Display Week (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hayashishita, A. and Kakeya, H.
2. 発表標題 Time-Division Multiplexing Parallax Barrier with Sub-Subpixel Phase Shift
3. 学会等名 SID Display Week (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 渡辺悠太, 掛谷英紀
2. 発表標題 可変時分割パララックスバリアによる超多眼立体表示の視域拡大
3. 学会等名 映像情報メディア学会冬季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 ガリマガイ, 掛谷英紀
2. 発表標題 偏心レンズアレイを用いた時分割指向性バックライト式裸眼立体ディスプレイ
3. 学会等名 映像情報メディア学会冬季大会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

1 1 . 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

〔出願〕 計2件

産業財産権の名称 画像表示装置、及び画像表示方法	発明者 掛谷英紀	権利者 筑波大学
産業財産権の種類、番号 特許、特願2018-194917	出願年 2018年	国内・外国の別 国内

産業財産権の名称 画像処理装置、及びプログラム	発明者 掛谷英紀、岡田俊之	権利者 筑波大学
産業財産権の種類、番号 特許、特願2018-169663	出願年 2018年	国内・外国の別 国内

〔取得〕 計0件

1 2 . 科研費を使用して開催した国際研究集会

計0件

1 3 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

-

1 4 . 備考

筑波大学視覚メディア研究室
<http://vmlab.kz.tsukuba.ac.jp>